

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-211125

(43)Date of publication of application : 02.08.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

(21)Application number : 11-013139

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 21.01.1999

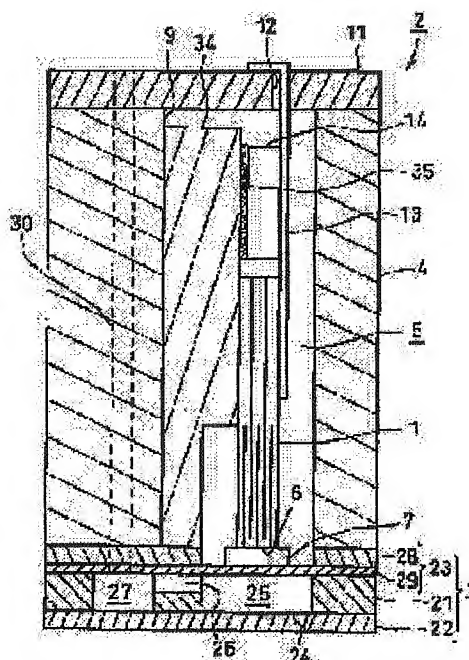
(72)Inventor : TAKAHASHI TOMOAKI

(54) INK JET RECORDING HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance reliability from a structural aspect and to prevent cross talk by preventing the projection of a piezoelectric element.

SOLUTION: A fixed base stand 34 supporting a piezoelectric element 1 and bonded to the inner wall surface 9 of a housing space 5 is constituted of a tungsten alloy having high rigidity and the low coefficient of linear expansion. This fixed base stand is extended up to the leading end of the inner wall surface 9 of the housing space 9 and this extended portion and the inner wall portion of the housing space are integrated not only to prevent the excessive contraction of the inner wall portion but also to enhance the structural reliability of a recording head. The reaction force from the piezoelectric element is received by the fixed base stand to prevent cross talk.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-211125

(P2000-211125A)

(43) 公開日 平成12年8月2日(2000.8.2)

(51) Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/045

2/055

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テーマコード(参考)

1 0 3 A 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-13139

(22) 出願日 平成11年1月21日(1999.1.21)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 高橋 智明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

Fターム(参考) 2C057 AF09 AG12 AG44 AG47 AG56

AK07 AQ02 AQ03 AQ06 BA04

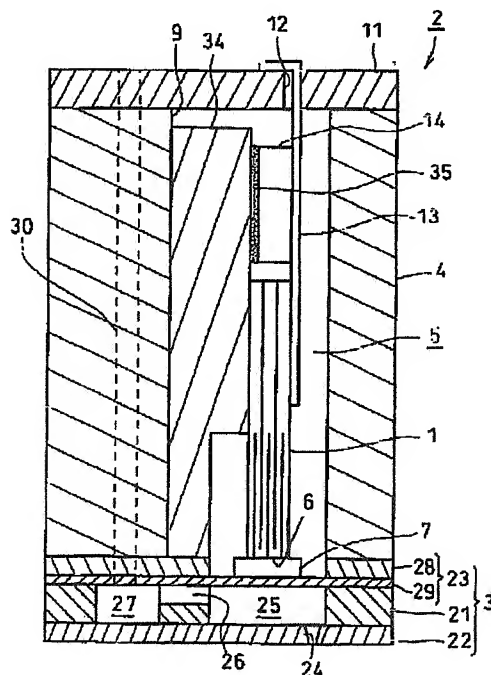
BA14

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 圧電素子の突出を防止して構造上の信頼性を高め、クロストークも防止する。

【解決手段】 圧電素子1を支持し収納空部5の内壁表面9に接合される固定基台34を、高い剛性を有し低線膨張率を有するタングステン合金によって構成する。この固定基台を、収納空部5の内壁表面9の先端まで延在させ、この延出部分と収納空部の内壁部分とを一体化し、内壁部分の過度な収縮を防止し、記録ヘッドの構造上の信頼性を高める。また、固定基台によって圧電素子からの反力を受け止め、クロストークを防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 先端面に開口部を有し、該開口部に連通する収納空部を内部に形成した樹脂製のヘッドケースと、ヘッドケースの先端面に取り付けられ、ノズル開口部を有する流路ユニットと、圧電材料と電極層とを積層した圧電素子と、この圧電素子の基端部分を表面に接合して自由端部を接合端から突出させた状態で固定する固定部材とを備え、圧電素子の自由端部の先端を収納空部の前記開口部に臨ませた状態で固定部材を収納空部側に固定し、圧電素子の先端を流路ユニットに当接させたインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記固定部材を高剛性材料によって構成し、圧電素子の自由端部に対応する収納空部の内壁部分に、圧電素子と線膨張率が同等な部材を、内壁部分と一体化した状態で設けたことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項2】 圧電素子と線膨張率が同等な前記部材によって構成した基台を、前記固定部材と収納空部の内壁との間に介在させ、該基台の先端部分を、固定部材の接合端より先方に突出させて圧電素子の自由端の先端以内に延在させたことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項3】 収納空部の前記開口部内に、収納空部の内壁の一部を、対向する内壁側に突出させて張り出し部を形成し、この張り出し部に前記基台の先端を当接させたことを特徴とする請求項2に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項4】 収納空部の前記開口部内に、収納空部の内壁の一部を、対向する内壁側に突出させて張り出し部を形成し、圧電素子と線膨張率が同等な前記部材を張り出し部内に埋設したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項5】 圧電素子と線膨張率が同等な前記部材を収納空部の開口部の内壁に固定して張り出し部とし、前記固定部材の先端を張り出し部に当接したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項6】 前記高剛性材料は、遷移元素の合金であることを特徴とする請求項1から請求項5の何れかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項7】 圧電素子と線膨張率が同等な前記部材は、遷移元素の合金であることを特徴とする請求項1から請求項6の何れかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項8】 前記高剛性材料と圧電素子と線膨張率が同等な前記部材とを、同一の遷移元素の合金によって構成し、固定部材と基台とを一体に成形したことを特徴とする請求項2又は請求項3に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項9】 前記遷移元素の合金は、タングステン合

金であることを特徴とする請求項6から請求項8に記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項10】 前記ヘッドケースと流路ユニットとの間に、遷移元素の合金からなる緩衝部材を介在させたことを特徴とする請求項1から請求項9の何れかに記載のインクジェット式記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、樹脂製のヘッドケース内部に形成した収納空部内に、圧力源となる圧電素子を配設したインクジェット式記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来技術】この種のインクジェット式記録ヘッドは、先端面に流路ユニットを接合可能なヘッドケースを備えている。このヘッドケースは、樹脂によって構成され、その内部には先端面と基端面とに開口した収納空部を形成する。

【0003】流路ユニットは、流路形成部材の一方の面に振動板を、他方の面にノズルプレートをそれぞれ接着して一体化してあり、内部には複数の圧力室や各圧力室に連通した共通インク室等を備える。そして、各圧力室に対応させて、ノズルプレートにはドット形成密度に対応した間隔で複数のノズル開口部を列状に開設し、振動板には複数のアイランド部を形成する。

【0004】一方、収納空部には圧電素子を収納する。この圧電素子は、例えばチタン酸ジルコン酸鉛(PZT)からなるセラミックス製の圧電材料を間に挟んで電極層を積層した板状部材を、ドット形成密度に対応した間隔で櫛歯状に切断して構成する。このような圧電素子は、自由端部を固定部材の縁から突出させた片持ち梁の状態で固定部材に接着されている。

【0005】そして、圧電素子を収納空部内に固定するには、自由端部の先端である櫛歯先端を収納空部の先端側の開口部に臨ませ、この櫛歯先端を振動板のアイランド部に当接させた状態で固定部材を収納空部の内壁面に接着する。

【0006】上記の構成を有する記録ヘッドでは、例えば、圧電素子を伸長させることにより振動板を圧力室側に押し込んで圧力室内のインクを加圧し、この圧力によってノズル開口からインク滴を吐出させる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この記録ヘッドでは、接着によって圧電素子をヘッドケースに固定している。このため、接着時の温度を使用時の温度よりも高く設定する必要がある。この接着作業は、例えば、摂氏60度程度の温度の下で行われている。なお、ヘッドケース内における圧電素子の取付位置の調整も、接着作業時に行われている。

【0008】ここで、ヘッドケースは樹脂製であり圧電素子はセラミックス製であるので、ヘッドケースの線膨

張率の方が圧電素子の線膨張率よりも大きい。このため、接着作業時の温度（摂氏60度程度）から室温（摂氏20度程度）に戻った場合、ヘッドケースの方が圧電素子よりも縮む度合いが大きい。従って、接合時に収納空部の先端側の開口部と歯端先端とを同一面上に位置合わせしても、室温に戻る際に開口部と歯端先端との間で相対的な変位が生じ、室温に戻った状態では歯端先端が開口部よりもヘッドケースの外側に突出してしまう。

【0009】例えば、代表的なヘッドケースの材料であるエポキシ系樹脂の線膨張率は $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、代表的な圧電素子の線膨張率は、 $4 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。そして、接着時の温度と室温との差を40度、圧電素子の自由端部の長さを3mmとした場合には、室温に戻した際に圧電素子の歯端先端が収納空部の開口部よりも、約1μmヘッドケースの外側に突出してしまう。

【0010】このような圧電素子の突出は、流路ユニットを構成する振動板の破断、振動板と流路形成部材との剥離、アイランド部と弾性体膜との剥離といった不具合の原因となり、構造上の信頼性を低下させる。

【0011】そして、圧電素子の突出を防止するため、圧電素子とヘッドケースとの間に介在する固定部材を、圧電素子と線膨張率が同等なセラミックスによって構成することが考えられる。

【0012】しかしながら、固定部材を単にセラミックスによって構成した場合には、隣り合うノズル開口部間のクロストークが大きくなってしまいうという問題が生じる。即ち、セラミックスでは剛性と質量とが不十分であり、圧電素子によってアイランド部を押圧した際に、圧電素子からの反力を受け止め切れない。そして、この反力が固定部材を通じて隣の圧電素子に伝わってこの隣の圧電素子が振動し、クロストークが大きくなってしまいう。

【0013】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、圧電素子の突出を防止して構造上の信頼性を高め、尚且つ、クロストークも防止できるインクジェット式記録ヘッドを提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するために提案されたものであり、請求項1に記載のものは、先端面に開口部を有し、該開口部に連通する収納空部を内部に形成した樹脂製のヘッドケースと、ヘッドケースの先端面に取り付けられ、ノズル開口部を有する流路ユニットと、圧電材料と電極層とを積層した圧電素子と、この圧電素子の基端部分を表面に接合して自由端部を接合端から突出させた状態で固定する固定部材とを備え、圧電素子の自由端部の先端を収納空部の前記開口部に臨ませた状態で固定部材を収納空部側に固定し、圧電素子の先端を流路ユニットに当接させたインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記固定部材を高剛性材料

によって構成し、圧電素子の自由端部に対応する収納空部の内壁部分に、圧電素子と線膨張率が同等な部材を、内壁部分と一体化した状態で設けたことを特徴とする。

【0015】請求項2に記載のものは、圧電素子と線膨張率が同等な前記部材によって構成した基台を、前記固定部材と収納空部の内壁との間に介在させ、該基台の先端部分を、固定部材の接合端より先方に突出させて圧電素子の自由端の先端以内に延在させたことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0016】請求項3に記載のものは、収納空部の前記開口部内に、収納空部の内壁の一部を、対向する内壁側に突出させて張り出し部を形成し、この張り出し部に前記基台の先端を当接させたことを特徴とする請求項2に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0017】請求項4に記載のものは、収納空部の前記開口部内に、収納空部の内壁の一部を、対向する内壁側に突出させて張り出し部を形成し、圧電素子と線膨張率が同等な前記部材を張り出し部内に埋設したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0018】請求項5に記載のものは、圧電素子と線膨張率が同等な前記部材を収納空部の開口部の内壁に固定して張り出し部とし、前記固定部材の先端を張り出し部に当接したことを特徴とする請求項1に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0019】請求項6に記載のものは、前記高剛性材料は、遷移元素の合金であることを特徴とする請求項1から請求項5の何れかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0020】請求項7に記載のものは、圧電素子と線膨張率が同等な前記部材は、遷移元素の合金であることを特徴とする請求項1から請求項6の何れかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0021】請求項8に記載のものは、前記高剛性材料と圧電素子と線膨張率が同等な前記部材とを、同一の遷移元素の合金によって構成し、固定部材と基台とを一体に成形したことを特徴とする請求項2又は請求項3に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0022】請求項9に記載のものは、前記遷移元素の合金は、タングステン合金であることを特徴とする請求項6から請求項8に記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0023】請求項10に記載のものは、前記ヘッドケースと流路ユニットとの間に、遷移元素の合金からなる緩衝部材を介在させたことを特徴とする請求項1から請求項9の何れかに記載のインクジェット式記録ヘッドである。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

【0025】図1は、縦振動モードの圧電素子1を用いたインクジェット式記録ヘッド2（以下、記録ヘッド2という。）の一実施形態の断面図である。

【0026】記録ヘッド2は、先端面に流路ユニット3を接合した箱体状のヘッドケース4を備える。本実施形態では、このヘッドケース4を、熱硬化性のエポキシ系樹脂によって構成してある。なお、このエポキシ系樹脂の線膨張率は、例えば、 $11.0 \sim 12.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。

【0027】ヘッドケース4の内部には収納空部5を形成する。この収納空部5は、圧電素子1を収納するための室であり、先端面と、この先端面とは反対側の基端面とに開口部を有し、これらの開口部に連通して設けてある。

【0028】この収納空部5の先端側開口部内には、張り出し部31を形成してある。本実施形態では、収納空部5の内壁の一部を対向する内壁側に突出させることによって張り出し部31を形成する。

【0029】そして、圧電素子1を基端側の開口部から挿入して歯輪先端6を先端側の開口部に臨ませ、この歯輪先端6を、流路ユニット3のアイランド部7に当接させた状態で圧電素子1を収納空部5内に固定する。この圧電素子1は、後述するように、固定部材8の一方の表面に接合されており、固定部材8と収納空部5の内壁表面9との間に介在する基台10を介して収納空部5内に固定される。

【0030】また、ヘッドケース4の基端面には、プリントコントローラ（図示せず）からの電気信号を圧電素子1に供給するためのプリント基板11を接合する。このプリント基板11の表面には電気信号を供給するための配線パターンを形成してある。また、プリント基板11の厚さ方向を貫通させてテープ用開口12を開設してある。そして、配線パターンの接続端子には、テープ用開口12を通じて引き出されたフレキシブルテープ13の一方の端部が半田付けによって接合してあり、圧電素子1にはフレキシブルテープ13の他方の端部が半田付けによって接合してある。従って、配線パターンと圧電素子1とはフレキシブルテープ13を通じて電氣的に導通している。なお、このフレキシブルテープ13の表面にはドライバIC14を実装してあり、このドライバIC14によってプリントコントローラからの電気信号を変換して圧電素子1に供給する。

【0031】流路ユニット3は、流路形成部材21を間に挟んでノズルプレート22と弾性板23を両側に積層することにより構成してある。

【0032】ノズルプレート22は、ドット形成密度に対応したピッチで複数のノズル開口部24を副走査方向に並べて開設した板状部材であり、例えば、ステンレス板によって構成してある。

【0033】流路形成部材21は、隔壁部によって区画

されて副走査方向に並べられた複数の圧力室25や、インク供給部26を通じて各圧力室25と連通した細長い共通インク室27を形成した板材であり、シリコンウエハーをエッチング加工して構成される。

【0034】弾性板23は、圧力室25と共通インク室27の一方の開口面を封止する部材であり、ステンレス板28上に弾性体膜29をラミネートした二重構造である。そして、圧力室25に対応した部分のステンレス板28をエッチング加工して圧電素子1の歯輪先端6を当接させるためのアイランド部7を形成し、このアイランド部7の周囲を弾性体膜29だけにしている。

【0035】上記した構成からなるノズルプレート22、流路形成部材21、および弾性板23を積層して流路ユニット3に組み立てる場合には、流路形成部材21を間に挟んで、ノズルプレート22を流路形成部材21の一方の面に接着するとともに、ステンレス板28が外側に位置する状態で弾性板23を流路形成部材21の他方の面に接着する。この様にして流路ユニット3を組み立てると、流路形成部材21の各圧力室25及び共通インク室27の一方の開口面がそれぞれ弾性板23により封止されるとともに、インク供給部26の上面開口が弾性板23で覆われ、また、各圧力室25および共通インク室27の他方の開口面がノズルプレート22により閉塞される。また、流路ユニット3の取付状態において、共通インク室27にはインク供給管30が連通し、このインク供給管30を通じてインクカートリッジ（図示せず）からのインクが共通インク室27に供給される。

【0036】上記の構成を有する記録ヘッド2を組み立てるには、ヘッドケース4の先端面に流路ユニット3を接着剤によって接合し、一体に接合した圧電素子1、基台10、固定部材8を、歯輪先端6を先頭にして基端側の開口部から収納空部5内に挿入する。そして、基台10の先端を張り出し部31の基端面（図において上面）に当接させて挿入方向の位置決めを行い、さらに、歯輪先端6をアイランド部7に当接させるように位置合わせして、基台10を収納空部5の内壁表面9に接着する。この接着作業時の温度は、接着剤の特性によって調整され、使用時の温度より高温、例えば、摂氏60度で行われる。

【0037】なお、この接着時において、張り出し部31の基端面に基台10の先端を当接させているので、圧電素子1を収納空部5に挿入するだけで圧電素子1の挿入方向の位置決めを行うことができる。このため、接着時における位置決め作業を容易に行うことができる。

【0038】ヘッドケース4に流路ユニット3と圧電素子1とを接合したならば、ヘッドケース4の基端面にプリント基板11を載置してフレキシブルテープ13の一方の端部をプリント基板11の接続端子に半田付けして記録ヘッド2に纏める。

【0039】次に、上記した圧電素子1、固定部材8及

び基台10について説明する。

【0040】本実施形態の圧電素子1は、セラミックス製の圧電材料を間に電極層を挟んで積層した振動子板を、ドット形成密度に対応したピッチで櫛歯状に歯割りして構成してあり、圧電材料の積層方向と直交する振動子長手方向に伸縮する縦振動モードの圧電素子1である。なお、この圧電素子1の線膨張率は約 $4.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ である。

【0041】この櫛歯状の圧電素子1は、上記したように固定部材8と基台10を介して収納空部5内に固定される。即ち、圧電素子1は、基端部分を固定部材8の一方の表面に接着剤によって接合してあり、自由端部を固定部材8との接合端から突出させた片持ち梁の状態で固定されている。そして、圧電素子1との接合面とは反対側となる固定部材8の他方の表面は、基台10の一方の表面に接合してあり、基台10の他方の表面を収納空部5の内壁表面9に接合してある。

【0042】固定部材8は、高い剛性を備えた高剛性材料によって構成した板状部材であり、例えば、ステンレス板等の金属材料やタングステン合金によって構成する。このように、固定部材8を高剛性材料によって構成した理由は、クロストークを防止するためである。即ち、固定部材8を高剛性材料によって構成することにより、圧電素子1を伸長させた際に生じる反力を固定部材8によって受け止めることができるので、この反力が固定部材8を通じて隣の圧電素子1に伝わるのを防止することができる。

【0043】ここで、固定部材8に用いるタングステン合金について説明する。このタングステン合金は、本願発明における遷移元素の合金の一種であり、タングステンとバインダーとを混合した粉末を焼結することにより作成される焼結超合金である。

【0044】このタングステン合金は、高密度、高剛性、低線膨張、高熱伝導、高靱性、切削加工が可能等の特性を備えている。例えば、密度が $17.0 \sim 18.4 \text{ g/cm}^3$ と高密度であり、ヤング率が $28000 \sim 36000 \text{ kgf/mm}^2$ と高く、線膨張率が $5.2 \sim 6.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ と小さく圧電素子1の線膨張率($4.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$)とほぼ同等であり、熱伝導率が $0.18 \sim 0.23 \text{ cal/deg} \cdot \text{cm} \cdot \text{sec}$ と高い。

【0045】そして、このような特性を有するタングステン合金を固定部材8に使用すると、固定部材8の質量及び剛性が充分確保でき、クロストークの発生を確実に防止できる。

【0046】基台10は、伸縮制御部材の一種として機能する部材であり、圧電素子1と線膨張率が同等な部材としての低線膨張材によって構成した板状部材である。この基台10には、上記したタングステン合金(本願発明における遷移元素の合金の一種)やセラミックス、ガ

ラス等を用いることができる。

【0047】この基台10の先端部分は、固定部材8との重合端から流路ユニット3側の先方に向けて突出され、基台10の先端が圧電素子1の櫛歯先端(自由端)6以内に位置するように圧電素子1の自由端部に対応して延在させてある。

【0048】具体的には、ヘッドケース4の先端面よりも少し手前に設けた張り出し部31に当接するまで、基台10の先端部分を突出させてある。

【0049】そして、基台10は、収納空部5の内壁表面9に接着によって接合され、収納空部5の内壁部分と一体化した状態で設けてある。

【0050】基台10を圧電素子1と線膨張率が同等な低線膨張材料によって構成した理由は、接着時と使用時との温度差及び圧電素子1とヘッドケース4との線膨張率の差に起因して生じる収納空部5の内壁部分(即ち、内壁表面9とその近傍部分。以下、同様)の伸縮を、基台10(低線膨張材)によって抑えるためである。

【0051】即ち、上記の低線膨張材料によって構成した基台10を収納空部5の内壁表面9に接着して内壁部分と一体化すると、接着時の温度(例えば摂氏60度)から使用時の温度(例えば摂氏20度)に温度を下げた際に、基台10は、圧電素子1と同じように収縮する。そして、この基台10によって収納空部5の内壁部分の収縮が抑制される。

【0052】その結果、収納空部5の内壁部分の収縮が圧電素子1の収縮と同程度になるので、接着時に位置合わせした収納空部5の先端側の開口部と櫛歯先端6との位置関係が、使用温度に戻った際においても維持され、開口部と櫛歯先端6とをほぼ同一面上にあわせることができる。

【0053】これにより、ヘッドケース4が使用時に比較的大きく収縮することに起因して生じる圧電素子1の相対的な突出が防止でき、弾性板23の破断、弾性板23と流路形成部材21との剥離、アイランド部7の剥離等といった流路ユニット3の破壊を防止することができる。

【0054】このように本実施形態では、圧電素子1の相対的な変位による収納空部5の開口部からの突出を防止できるので、記録ヘッド2の構造上の信頼性を向上させることができる。同時に、高剛性な固定部材8によって圧電素子1の反力を受け止めるので、クロストークも確実に防止できる。

【0055】なお、上記のタングstenは、周期律表で第6周期6A族に属する遷移元素(前期遷移元素)の一種である。そして、この遷移元素は、隣り合う原子番号の性質が類似するという特徴がある。従って、このタングsten以外の遷移元素であってもタングsten合金と同等の合金を作成できる可能性があり、このような遷移元素の合金であれば、固定部材8や基台10として使用

することができる。特にタンタル (Ta) やモリブデン (Mo)、イリジウム (Ir) が線膨張率、密度、剛性が類似 (値が近い) しているという点から適している。

【0056】また、上記の実施形態では、基台10の先端とヘッドケース4の先端面との間に張り出し部31を設けたものを例示したが、図2に示すように、基台10の先端をヘッドケース4の先端面まで延在させるように構成しても良い。

【0057】そして、図1のように張り出し部31を設けた構成では、上記したように圧電素子1の挿入方向の位置決めを容易に行うことができる。また、基台10とヘッドケース4との線膨張率の差に起因して生じる応力を、張り出し部31によって吸収させることもできる。

【0058】一方、図2のように基台10の先端をヘッドケース4の先端面まで延在させた構成では、圧電素子1の自由端先端 (歯先端6) から自由端基端 (固定部材8との重合端) までの範囲における基台10の長さを最も大きくすることができるので、収納空部5の内壁部分の収縮を一層確実に抑えることができる。

【0059】ところで、上記したタングステン合金は、固定部材8に求められる高い剛性及び質量と、基台10に求められる低線膨張率とを兼ね備えた部材である。この点に着目すれば、タングステン合金を用いることにより、固定部材8と基台10とを一体成型することができる。

【0060】図3は、タングステン合金を用いて上記の固定部材と基台を一体成形した実施形態である。同図において、符号34は固定基台であり、図1及び図2で説明した実施形態における固定部材8及び基台10を纏めたブロック状の部材である。

【0061】この固定基台34は、接着温度から使用温度に温度を戻した際に収納空部5の内壁部分の収縮を抑制する伸縮制御部材として機能し、収納空部5における先端側の開口部からの圧電素子1の過度な突出を防止し、流路ユニット3の破壊を防止する。

【0062】一方、圧電素子1が伸縮した際には、固定基台34は、圧電素子1の反力を確実に受け止めてクロストークの発生を防止する。

【0063】そして、本実施形態では、固定基台34を1つのブロック状部材によって構成してあるので、固定部材8と基台10とを分割した構成に比べて高い剛性を得ることができる。従って、圧電素子1の過度な突出による流路ユニット3の破壊やクロストークの発生を一層確実に防止することができる。

【0064】なお、この固定基台34を構成するタングステン合金は、高い熱伝導率を有する。従って、この固定基台34をフレキシブルテープ13に実装したドライバIC14 (回路素子) の放熱部材として機能させることもできる。即ち、フレキシブルテープ13とは反対側のドライバIC14の外側表面と、固定基台34の圧電

素子接合面との隙間を熱伝導性の高い接着剤35で接合して、ドライバIC14を固定基台34に固定する。なお、ドライバIC14の外側表面と固定基台34の圧電素子接合面との隙間は0.5mm程度と狭いため、接着剤によって容易に接合できる。

【0065】このように、ドライバIC14の外側表面と固定基台34の圧電素子接合面とを熱伝導性の高い接着剤35で接合したので、ドライバIC14の熱は、接着剤35を通して固定基台34に伝わり、この固定基台34内を通してヘッドケース4に伝わる。そして、このヘッドケース4から外部に放熱される。

【0066】このため、ドライバIC14の温度を低く維持することができ、ドライバIC14の誤動作等の不具合を防止することができる。

【0067】ところで、上記した各実施形態では、固定部材8と基台10とを重合して接合したものや (図1、図2)、固定部材8と基台10を一体化した固定基台34を用いたもの (図3) を例示したが、収納空部5の内壁部分の収縮を少なくするという観点からすれば、圧電素子1の自由端部分に対応する収納空部5の内壁部分に伸縮制御部材を取り付けてもよい。以下、このように構成した実施形態について説明する。

【0068】図4に示す実施形態では、圧電素子1の歯先端6から固定部材8との接合端の範囲における収納空部5の内壁表面9にブロック状の低線膨張材を配設し、この低線膨張材によって張り出し部41を構成している。

【0069】この低線膨張材は、圧電素子1と線膨張率が同等な低線膨張材料、例えば、上記のタングステン合金、セラミックス、ガラス等によって構成してあり、収納空部5の内壁表面9に接着剤によって接合してある。

【0070】これに伴い、圧電素子1を接合した固定部材8は、先端が張り出し部41の基端面に当接した状態で収納空部5内に位置する。従って、張り出し部41との当接により、挿入方向の位置決めがなされ、この位置決めされた状態で内壁表面9に直接接着される。なお、この固定部材8は、上記の実施形態と同様な高剛性材料によって構成する。

【0071】この実施形態においては、低線膨張材41が伸縮制御部材として機能し、収納空部5の先端開口からの圧電素子1の過度な突出を防止し、流路ユニット3の破壊を防止する。また、圧電素子1の伸長時においては、固定部材8が圧電素子1の反力を受け止めてクロストークの発生を防止する。従って、構造上の信頼性を高めつつクロストークも防止できる。

【0072】また、図5に示す実施形態では、収納空部5の開口部内に、収納空部5の内壁の一部を対向する内壁側に突出させて張り出し部44を形成し、この張り出し部44内にインサート成型によって低線膨張材45を埋設してある。なお、この実施形態の低線膨張材45

も、圧電素子1と線膨張率が同等な低線膨張材料、例えば、上記のタングステン合金、セラミックス、ガラス等によって構成してある。

【0073】また、圧電素子1を接合した固定部材8は、図4の実施形態と同様に高剛性材料によって構成してあり、張り出し部44の基端面（図5の上面）に先端面を当接させることにより、収納空部5内における位置決めがなされている。

【0074】そして、本実施形態では、張り出し部44内に配設した低線膨張材45が伸縮制御部材として機能し、収納空部5の先端側の開口部からの圧電素子1の過度な突出を防止し、流路ユニット3の破壊を防止する。また、圧電素子1の伸長時においては、固定部材8が圧電素子1の反力を受け止めてクロストークの発生を防止する。

【0075】なお、上記した各実施形態では、固定部材8が接合される収納空部5の内壁部分に低線膨張材41、45を配設したものを例示したが、固定部材8の接合面と対向する側の内壁部分に低線膨張材41、45を配設してもよい。

【0076】ところで、上記した流路ユニット3の流路形成部材21は、シリコンによって構成してある。このシリコンの線膨張率は、例えば、 $2.3 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、圧電素子1よりもさらに小さい。そして、ヘッドケース4は、圧電素子1の伸縮方向だけでなく先端面の面方向にも膨張・収縮する。

【0077】従って、ヘッドケース4と流路ユニット3との接合面については、接着時の温度と使用時の温度との温度差によって面方向の応力が加わっている。

【0078】図6は、この面方向の応力を緩和するようにした実施形態である。即ち、上記したタングステン合金の線膨張率は、 $5.2 \sim 6.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、ヘッドケース4の線膨張率（ $11.0 \sim 12.0 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ）と流路形成部材21の線膨張率との間の値である。

【0079】そこで、本実施形態では、タングステン合金からなる板状の緩衝部材51を、ヘッドケース4と流路ユニット3との間に介在させている。

【0080】そして、緩衝部材51を介在させることにより、ヘッドケース4と緩衝部材51との接合面に加わる面方向の応力と、緩衝部材51と流路ユニット3との接合面に加わる面方向の応力とを、ヘッドケース4と流路ユニット3とを直接接合した際において接合面に加わる応力よりも小さくすることができる。

【0081】従って、ヘッドケース4と流路ユニット3との間における接合の信頼性を向上させることができる。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように本発明は以下の効果を奏する。

【0083】請求項1から請求項5に記載の発明によれば、圧電素子の自由端部に対応する収納空部の内壁部分に、圧電素子と線膨張率が同等な部材を内壁部分と一体化した状態で取り付けただけで、接着時の温度から使用時の温度に温度が戻った際に低線膨張材が収納空部の内壁部分の収縮を制御し、収納空部の内壁部分の収縮度合いを圧電素子の収縮度合いとほぼ同じにすることができる。

【0084】このため、使用温度下において、圧電素子が収納空部の開口部から過度に突出することを防止することができ、流路ユニットの破壊等の不具合を防止できる。従って、記録ヘッドの構造上の信頼性を高めることができる。

【0085】さらに、固定部材を高剛性部材によって構成しているため、圧電素子からの反力を固定部材によって受け止めることができる。このため、反力が隣りの圧電素子に伝わってしまうのを防止することができ、クロストークを確実に防止することができる。

【0086】請求項6から請求項9に記載の発明によれば、高剛性材料や圧電素子と線膨張率が同等な部材を遷移元素の合金によって構成したので、高い剛性が得られてクロストークを確実に防止できると共に、収納空部の内壁部分の収縮度合いを圧電素子の収縮度合いとほぼ同じにすることができ圧電素子の収納空部の先端開口からの突出を確実に防止することができ、記録ヘッドの構造上の信頼性を一層高めることができる。

【0087】請求項10に記載の発明によれば、ヘッドケースと流路ユニットとの間に、遷移元素の合金からなる緩衝部材を介在させたので、ヘッドケースと緩衝部材との接合面に加わる面方向の応力と、緩衝部材と流路ユニットとの接合面に加わる面方向の応力とを、ヘッドケースと流路ユニットとの接合面に加わる応力よりも小さくすることができる。従って、ヘッドケースと流路ユニットとの間における接合の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を説明する図である。

【図2】基台をヘッドケース先端面まで延出した実施形態を説明する図である。

【図3】タングステン合金によって形成した固定基台により構成した実施形態を説明する図である。

【図4】低線膨張材を収納空部の内壁表面の先端部分に取り付けた実施形態を説明する図である。

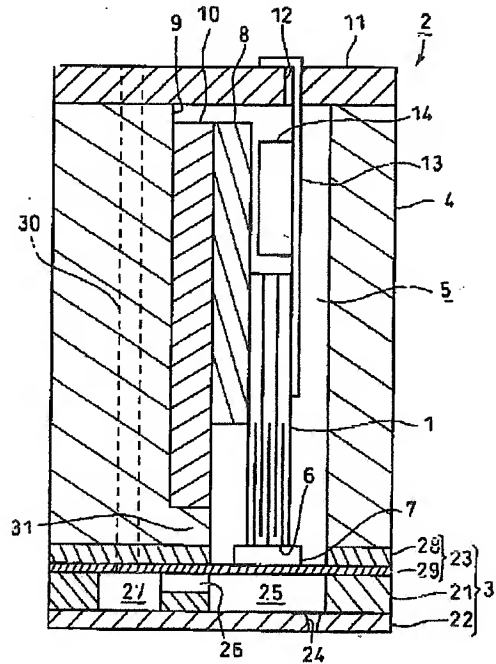
【図5】収納空部の内壁部分に設けたオーバーハング部に低線膨張材をインサート成型した実施形態を説明する図である。

【図6】ヘッドケースと流路ユニットとの間にタングステン合金によって構成した緩衝部材を介在させた実施形態を説明する図である。

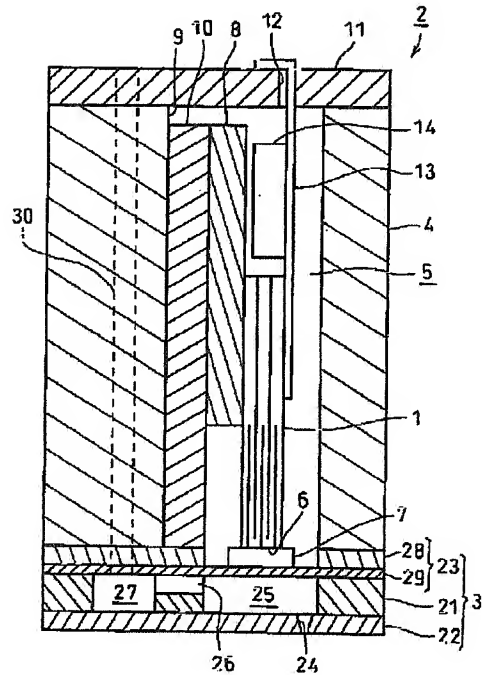
【符号の説明】

- | | |
|-----------------|------------|
| 1 圧電素子 | 22 ノズルプレート |
| 2 インクジェット式記録ヘッド | 23 弾性板 |
| 3 流路ユニット | 24 ノズル開口部 |
| 4 ヘッドケース | 25 圧力室 |
| 5 収納空部 | 26 インク供給部 |
| 6 歯輪先端 | 27 共通インク室 |
| 7 アイランド部 | 28 ステンレス板 |
| 8 固定部材 | 29 弾性体膜 |
| 9 収納空部の内壁表面 | 30 インク供給管 |
| 10 基台 | 31 張り出し部 |
| 11 プリント基板 | 34 固定基台 |
| 12 テープ用開口 | 35 接着剤 |
| 13 フレキシブルテープ | 41 低線膨張材 |
| 14 ドライバIC | 44 張り出し部 |
| 21 流路形成部材 | 45 低線膨張材 |

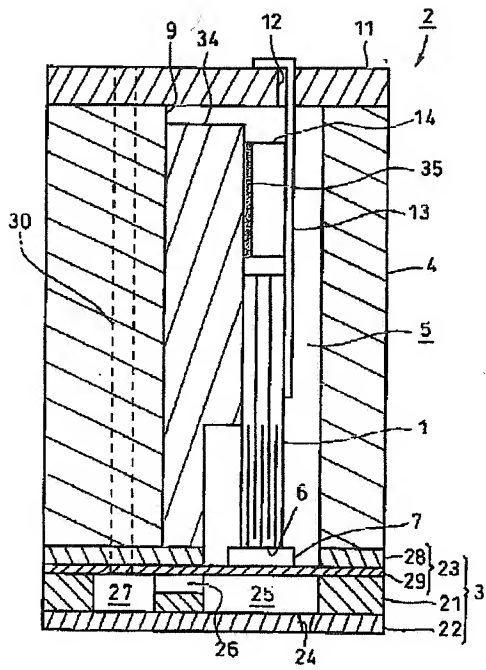
【図1】



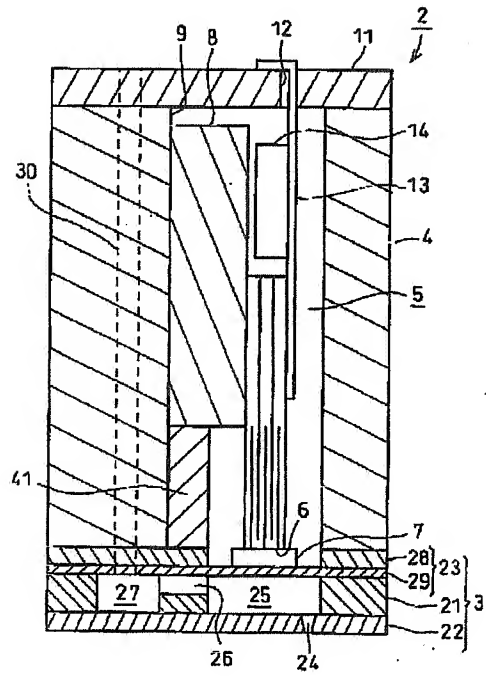
【図2】



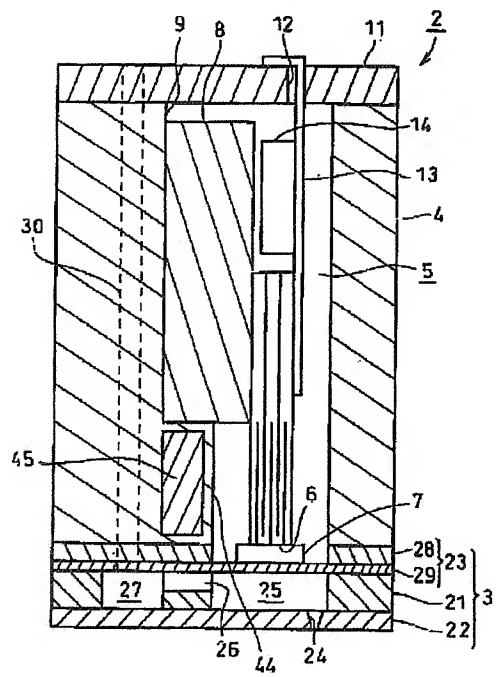
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

